

DERWENT-ACC-NO: 2000-437260

DERWENT-WEEK: 200038

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electrophotographic double sided image forming apparatus
such as copier, sets up linear velocity of intermediate
transfer belt and image carrier so that corresponding
ratio lies within preset limits

PATENT-ASSIGNEE: KONICA CORP[KONS]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0330866 (November 20, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2000155516 A	June 6, 2000	N/A	011	G03G 021/14

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2000155516A	N/A	1998JP-0330866	November 20, 1998

INT-CL (IPC): G03G015/00, G03G015/16, G03G021/14

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000155516A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The linear velocity of intermediate transfer belt (14a) and image carrier (10) are set to predetermined value so that ratio of relative velocity difference of the image carrier and intermediate transfer belt and the velocity of the intermediate transfer belt during toner image formation lies between 0.015-0.05.

USE - Especially for rotation control of intermediate transfer belt and image carrier in electrophotographic double sided image forming apparatus such as copier, printer, facsimile.

ADVANTAGE - Prevents generation of inferior image during double sided image formation made by setting linear velocity of intermediate transfer belt and image carrier to predetermined value.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the drawing explaining drive system for changing the image formation linear velocity.

Image carrier 10

Intermediate transfer belt 14a

CHOSEN-DRAWING: Dwg.4/5

TITLE-TERMS: ELECTROPHOTOGRAPHIC DOUBLE SIDE IMAGE FORMING APPARATUS COPY SET
UP LINEAR VELOCITY INTERMEDIATE TRANSFER BELT IMAGE CARRY SO
CORRESPOND RATIO LIE PRESET LIMIT

DERWENT-CLASS: P84 S06

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-155516

(P2000-155516A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)	
G 0 3 G 21/14		G 0 3 G 21/00	3 7 2	2 H 0 2 7
15/00	1 0 6	15/00	1 0 6	2 H 0 2 8
15/16		15/16		2 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-330866

(22) 出願日 平成10年11月20日 (1998. 11. 20)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72) 発明者 永瀬 久喜

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 重田 邦男

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 佐藤 洋太郎

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

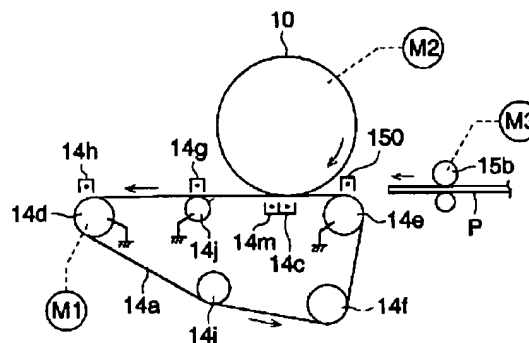
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 像形成体に当接する中間転写体を用いて両面画像形成をする際の、像形成体の駆動むらによって生じる画像段むらの発生を防止する画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 像形成体の線速度を V_p (mm/sec)、中間転写体の線速度を V_b (mm/sec) とするとき、少なくとも表面のトナー像の形成時は、像形成体と中間転写体との相対速度差 (%) を、 $0.015 \leq |(V_b - V_p) / V_p| \leq 0.05$ とすることを特徴とする画像形成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像形成体と、

前記像形成体を帯電する帯電手段と、帯電された像形成体に画像書込み潜像を形成させる画像書込手段と、像形成体に形成された潜像を現像しトナー像を形成させる現像手段とにより、前記像形成体上にトナー像を形成する手段と、

前記像形成体上のトナー像が転写され、転写された該トナー像を表面に担持するとともに、転写材を搬送する無端ベルト状の中間転写体と、

前記像形成体上のトナー像を前記中間転写体に転写する第1の転写手段と、

前記像形成体上のトナー像を前記転写材の表面に転写する第2の転写手段と、

前記中間転写体上のトナー像を前記転写材の裏面に転写する第3の転写手段とを有する画像形成装置において、前記像形成体の線速度を V_p (mm/sec)、前記中間転写体の線速度を V_b (mm/sec)とすると、少なくとも表面のトナー像の形成時は、前記像形成体と前記中間転写体との相対速度差(%)を、

$$0.015 \leq |(V_b - V_p) / V_p| \leq 0.05$$

とすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 像形成体と、

前記像形成体を帯電する帯電手段と、帯電された像形成体に画像書込み潜像を形成させる画像書込手段と、像形成体に形成された潜像を現像しトナー像を形成させる現像手段とにより、前記像形成体上にトナー像を形成する手段と、

前記像形成体上のトナー像が転写され、転写された該トナー像を表面に担持するとともに、転写材を搬送する無端ベルト状の中間転写体と、

前記像形成体上のトナー像を前記中間転写体に転写する第1の転写手段と、

前記像形成体上のトナー像を前記転写材の表面に転写する第2の転写手段と、

前記中間転写体上のトナー像を前記転写材の裏面に転写する第3の転写手段とを有する画像形成装置において、前記像形成体或いは前記中間転写体の線速度が可変であり、前記像形成体或いは前記中間転写体の線速度の変更に応じて、前記像形成体に形成されるトナー像の伸縮を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 前記像形成体に形成されるトナー像の伸縮に伴い、画像形成タイミングを変更することを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記像形成体上に潜像形成中も前記第1の転写手段を作動させることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、像形成体の周辺に

帯電手段と画像書込手段と現像手段とを配置して像形成体に形成したトナー像を転写材上に転写、定着する複写機、プリンタ、FAX等の電子写真方式の画像形成装置に関し、特に転写材の両面に画像を形成することができる画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、両面画像形成においては、像形成体上に形成した一方の面の画像を転写材上に転写、定着し、これを一旦両面反転給送装置に収納し、再び像形成体上に形成された画像とタイミングを合わせて両面反転給送装置より転写材を給送し、転写材上に他方の面の画像を転写、定着する方法がとられている。

【0003】 この両面画像形成装置では、上記の如く、両面反転給送装置への給送や定着装置を2度通す等の転写材の搬送が行われるので、転写材搬送の信頼性が低く、転写材のジャムやしわ等を引き起こす原因となっていた。

【0004】 これに対し、特公昭49-37538号公報、同54-28740号公報、特開平1-44457号公報や同4-214576号公報等により、像形成体と中間転写体とを用いて転写材の両面にトナー像を形成後、1回で定着を行うものが提案されている。

【0005】 また、本願発明者らは、感光体ドラム(像形成体)の周りに帯電手段、画像書込手段、現像手段等よりなるトナー像形成手段を複数組配置し、感光体ドラム上に形成した重ね合わせカラートナー像を一旦第1の転写手段によりベルト状の中間転写体に一括して転写した後、再度感光体ドラム上に重ね合わせカラートナー像を形成し、感光体ドラム上のトナー像及び中間転写体上のトナー像とタイミングを合わせて給送される転写材を転写材帯電手段により帯電して中間転写体に吸着させ、中間転写体により搬送される転写材の両面にそれぞれ、感光体ドラム上のトナー像を表面画像として第2の転写手段(第1の転写手段と同一のものをを用いる)により転写し、また中間転写体上のトナー像を裏面画像として第3の転写手段により転写した後、定着装置(定着手段)側に設けられ中間転写体を張架するローラ部材の曲率、及び必要に応じて設けられる転写材分離手段による除電により中間転写体から転写材を分離し、転写材上のトナー像を定着装置により定着して両面カラー画像を形成する画像形成装置や画像形成方法の特開平9-258492号公報や特開平9-258516号公報にて開示した。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の如き像形成体(感光体ドラム)とベルト状の中間転写体(中間転写ベルト)との表裏のトナー像を転写材上に転写して両面画像を形成する両面画像形成装置において、感光体ドラムに当接されて配置される中間転写ベルトが、その当接圧をもって、本来より感光体ドラムの回転

時に発生している駆動むらとなる振動を減衰させるダンパ(ブレーキ)の役目をするが、両者が等しい線速度で回転されると感光体ドラムへの中間転写ベルトの張り(当接圧)が弱くなり、ダンパとしての役目が弱くなり、感光体ドラムの駆動むらが増幅され、増幅された感光体ドラムの駆動むらによる画像段むらが発生するという問題が起こる。特に、表面画像形成の際は、転写材が感光体ドラムと中間転写ベルトとの間に介在するため、中間転写ベルトの感光体ドラムへの当接圧がより弱くなり、中間転写ベルトのダンパとしての役目がより弱くなって両者の間に滑りが生じ易く、感光体ドラムの駆動むらによる画像段むらの発生が著しくなるという問題が起こる。

【0007】本発明は上記の問題点を解決し、像形成体に当接する中間転写体を用いて両面画像形成をする際の、像形成体の駆動むらによって生じる画像段むらの発生を防止する画像形成装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、像形成体と、前記像形成体を帯電する帯電手段と、帯電された像形成体に画像書込み潜像を形成させる画像書込手段と、像形成体に形成された潜像を現像しトナー像を形成させる現像手段とにより、前記像形成体上にトナー像を形成する手段と、前記像形成体上のトナー像が転写され、転写された該トナー像を表面に担持するとともに、転写材を搬送する無端ベルト状の中間転写体と、前記像形成体上のトナー像を前記中間転写体に転写する第1の転写手段と、前記像形成体上のトナー像を前記転写材の表面に転写する第2の転写手段と、前記中間転写体上のトナー像を前記転写材の裏面に転写する第3の転写手段とを有する画像形成装置において、前記像形成体の線速度を V_p (mm/sec)、前記中間転写体の線速度を V_b (mm/sec)とすると、少なくとも表面のトナー像の形成時は、前記像形成体と前記中間転写体との相対速度差(%)を、

$$0.015 \leq |(V_b - V_p) / V_p| \leq 0.05$$

とすることを特徴とする画像形成装置によって達成される(第1の発明)。

【0009】また、上記目的は、像形成体と、前記像形成体を帯電する帯電手段と、帯電された像形成体に画像書込み潜像を形成させる画像書込手段と、像形成体に形成された潜像を現像しトナー像を形成させる現像手段とにより、前記像形成体上にトナー像を形成する手段と、前記像形成体上のトナー像が転写され、転写された該トナー像を表面に担持するとともに、転写材を搬送する無端ベルト状の中間転写体と、前記像形成体上のトナー像を前記中間転写体に転写する第1の転写手段と、前記像形成体上のトナー像を前記転写材の表面に転写する第2の転写手段と、前記中間転写体上のトナー像を前記転写

材の裏面に転写する第3の転写手段とを有する画像形成装置において、前記像形成体或いは前記中間転写体の線速度が可変であり、前記像形成体或いは前記中間転写体の線速度の変更に応じて、前記像形成体に形成されるトナー像の伸縮を行うことを特徴とする画像形成装置によって達成される(第2の発明)。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。なお、本欄の記載は請求項の技術的範囲や用語の意義を限定するものではない。また、以下の、本発明の実施の形態における断定的な説明は、ベストモードを示すものであって、本発明の用語の意義や技術的範囲を限定するものではない。なお以下の実施形態の説明において、転写域において像形成体に対向する側の転写材の面を表面、転写材の他方の面すなわち中間転写体に対向する側の転写材の面を裏面といい、転写材の表面に転写される画像を表面画像、転写材の裏面に転写される画像を裏面画像という。

【0011】本発明にかかわる画像形成装置の一実施形態の画像形成プロセス、各機構について、図1ないし図3を用いて説明する。図1は、本発明にかかわる画像形成装置の一実施形態を示すカラー画像形成装置の断面構成図であり、図2は、図1の像形成体の側断面図であり、図3は、本発明にかかわる画像形成装置におけるトナー像形成状態を示す図であり、図3(A)は、像形成体に形成した裏面画像を中間転写体上に転写するときのトナー像形成状態を示す図であり、図3(B)は、中間転写体上の裏面画像と同期して像形成体に表面画像を形成するときのトナー像形成状態を示す図であり、図3(C)は、転写材上への両面画像形成を示す図である。

【0012】図1において、10は像形成体である感光体ドラム、11は各色毎の帯電手段であるスコロトロン帯電器、12は各色毎の画像書込手段である露光光学系、13は各色毎の現像手段である現像器、14aは中間転写体である中間転写ベルト、14cは第1及び第2の転写手段である転写器、14gは第3の転写手段である裏面転写器、14mは除電手段である除電器、150は転写材帯電手段である紙帯電器、14hは転写材分離手段である紙分離AC除電器、160は爪部材である分離爪210と拍車部材である拍車162とを有する搬送部、17は定着手段である定着装置である。上記の如き画像形成プロセス部材が、本発明にかかわる画像形成装置の画像形成プロセスに用いられる。

【0013】以下各プロセス部材について説明する。

【0014】像形成体である感光体ドラム10は、例えば、光学ガラスや透明アクリル樹脂等の透明部材によって形成される円筒状の基体の外周に、透明の導電層、a-Si層あるいは有機感光層(OPC)等の感光層を形成したものであり、導電層を接地した状態で図1の矢印で示す時計方向に、像形成体駆動モータM2(図4参

照)により、例えば300mm/secの線速度にて回転される。

【0015】感光体ドラム10は、図2に示すように、それを係合固定する両端部のフランジ部材10A及び10Bに嵌込まれたベアリングB1、B2により、装置本体に架設固定されるドラム軸30に対し軸受けされて回転自在に支持され、フランジ部材10Bの一体とする歯車Gが装置本体側の不図示の駆動歯車と噛合して駆動されることにより所定方向に定速で回転される。

【0016】各色毎の帯電手段であるスコトロコン帯電器11、各色毎の画像書込手段である露光光学系12及び各色毎の現像手段である現像器13は、これらを1組として、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)および黒色(K)の各色の画像形成プロセス用として4組設けられ、図1の矢印にて示す感光体ドラム10の回転方向に対して、Y、M、C、Kの順に配置される。

【0017】各色毎の帯電手段であるスコトロコン帯電器11は、それぞれ所定の電位に保持された制御グリッドと例えば鋸歯状電極からなる放電電極11aとを有し、感光体ドラム10の感光層と対峙して取付けられ、トナーと同極性のコロナ放電によって帯電作用(本実施形態においてはマイナス帯電)を行い、感光体ドラム10に対し一様な電位を与える。放電電極11aとしては、その他ワイヤ電極や針状電極を用いることも可能である。

【0018】各色毎の画像書込手段である露光光学系12は、感光体ドラム10上での露光位置が、前述した各色毎のスコトロコン帯電器11に対して感光体ドラム10の回転方向下流側に位置するようにして感光体ドラム10の内部に配置される。図2に示すように、それぞれの露光光学系12は、ドラム軸30と平行に主走査方向に配列された像露光光(画像書込光)の発光素子としてのLED(発光ダイオード)を複数個アレイ状に並べた線状の露光素子12aと、結像素子としての光集束性光伝送体(商品名:セルフォックレンズアレイ)12bと、レンズホルダ12cとで構成される露光用ユニットであり、保持部材20に取付けられる。保持部材20には各色毎の露光光学系12の他に転写同時露光器12d及び一様露光器12eが取付けられ、一体となって感光体ドラム10の透光性の基体内部に収容される。各色毎の露光光学系12は、別体の画像読み取り装置によって読み取られメモリに記憶された各色の画像データに従って感光体ドラム10の感光層を裏面から画像書込し、感光体ドラム10上に静電潜像を形成する。露光素子12aとしては、LEDの他、FL(蛍光体発光)、EL(エレクトロルミネッセンス)、PL(プラズマ放電)等の複数の発光素子をアレイ状に並べたものを用いることも可能である。像露光光(画像書込光)の発光素子の発光波長は、通常Y、M、Cのトナーに対して透過性の

高い780~900nmの範囲のものが用いられるが、本実施形態においては裏面から画像書込を行う方式であるため、カラートナーに対して透過性を十分に有しないこれより短い400~780nmの波長でもよい。また、像露光光の80%以上は感光体ドラム10の感光層で吸収されることから、感光体ドラム10表面のカラートナーによる反射や吸収の影響は無視することができる。一般にカラートナーの現像順はトナー像や現像器13への混色の関係からY、M、C、Kの順が好ましい。なお図2において、WAは像露光光の発光素子(LED)よりのリード線である。

【0019】各色毎の現像手段である現像器13は、感光体ドラム10の周面に対し所定の間隙を保ち、感光体ドラム10の回転方向と順方向に回転する例えば厚み0.5~1mm、外径15~25mmの円筒状の非磁性のステンレスあるいはアルミ材で形成された現像スリーブ131と、現像ケーシング138とを有し、現像ケーシング138の内部には、各タイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)および黒色(K)の一成分或いは二成分現像剤を収容している。それぞれの現像器13は不図示の突き当てコロにより感光体ドラム10と所定の間隙、例えば100~500μmをあけて非接触に保たれており、現像スリーブ131に対して直流電圧と交流電圧を重ねた現像バイアスを印加することにより、非接触の反転現像を行い、感光体ドラム10上にトナー像を形成する。

【0020】中間転写体である中間転写ベルト14aは体積抵抗率が $10^8 \sim 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 、好ましくは $10^9 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ の無端ベルトであり、例えば変性ポリイミド、熱硬化ポリイミド、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ナイロンアロイ等のエンジニアリングプラスチックに導電材料を分散した厚さ0.1~1.0mmの半導電性フィルム基体の外側に、好ましくはトナーフィルミング防止層として厚さ5~50μmのフッ素コーティングを行った2層構成のシームレスベルトである。中間転写ベルト14aの基体としては、この他に、シリコンゴム或いはウレタンゴム等に導電材料を分散した厚さ0.5~2.0mmの半導電性ゴムベルトを使用することもできる。中間転写ベルト14aは、それぞれローラ部材である駆動ローラ14dとアスローラ14jと従動ローラ14eとガイドローラ14fとテンションローラ14iとに張架され、図1の矢印で示す反時計方向に、回転される。ガイドローラ14f、従動ローラ14e、アスローラ14j及び駆動ローラ14dは固定して回転され、テンションローラ14iは不図示のバネ等の弾力により移動可能に支持されて回転される。中間転写体駆動モータM1(図4参照)よりの駆動をうけて駆動ローラ14dが、回転され、中間転写ベルト14aが駆動され、例えば300mm/secの線速度にて中間転写ベルト14aが回転さ

れる。中間転写ベルト14aの回転によりアースローラ14j、従動ローラ14e、ガイドローラ14f及びテンションローラ14iが従動して回転される。回転中の中間転写ベルト14aのベルト弛みがテンションローラ14iにより緊張される。中間転写ベルト14aが従動ローラ14eに張架される位置に転写材である記録紙Pが供給され、中間転写ベルト14aによって搬送される。駆動ローラ14dに張架される中間転写ベルト14aの定着装置17側の端部の曲率部KTにおいて中間転写ベルト14aから記録紙Pが分離される。

【0021】第1或いは第2の転写手段としての転写器14cは、中間転写ベルト14aを挟んで感光体ドラム10に対向して設けられるコロナ放電器であり、中間転写ベルト14aと感光体ドラム10との間に転写域14bを形成する。転写器14cにはトナーと反対極性（本実施形態においてはプラス極性）の直流電圧が印加され、感光体ドラム10上のトナー像を中間転写ベルト14a上または転写材である記録紙Pの表面に転写する。

【0022】第3の転写手段である裏面転写器14gは好ましくはコロナ放電器により構成され、中間転写ベルト14aの回転方向に対し転写器14cの下流で駆動ローラ14dより上流の転写器14cと駆動ローラ14dとの間に、中間転写ベルト14aを挟んで導電性のアースローラ14jに対向して設けられ、トナーと反対極性（本実施形態においてはプラス極性）の直流電圧が印加され、中間転写ベルト14a上のトナー像を記録紙Pの裏面に転写する。

【0023】除電手段である除電器14mはコロナ放電器により構成され、必要に応じて中間転写ベルト14aの移動方向に対し、第1及び第2の転写手段である転写器14cの下流側に、転写器14cと並列して設けられ、トナーと同極性または逆極性の直流電圧を重畳した交流電圧が印加され、転写器14cの電圧印加により荷電される中間転写ベルト14aの電荷を除電する。

【0024】転写材帯電手段である紙帯電器150は好ましくはコロナ放電器により構成され、中間転写ベルト14aを挟んで接地された従動ローラ14eと対向して設けられ、トナーと同極性（本実施形態においてはマイナス極性）の直流電圧が印加され、記録紙Pを帯電して中間転写ベルト14aに吸着させる。紙帯電器150としてはコロナ放電器の他に、中間転写ベルト14aに当接および当接解除可能な紙帯電ブラシや紙帯電ローラ等を用いることも可能である。

【0025】転写材分離手段である紙分離AC除電器14hは好ましくはコロナ放電器により構成され、必要に応じて中間転写ベルト14aの定着装置17側端部に中間転写ベルト14aを挟んで接地された駆動ローラ14dに対向して設けられ、必要に応じてトナーと同極性または逆極性の直流電圧を重畳した交流電圧が印加され、中間転写ベルト14aにより搬送される記録紙Pを除電

して中間転写ベルト14aから分離する。

【0026】搬送部160は爪部材である分離爪210と拍車部材である拍車162とを有し、中間転写ベルト14aの定着装置17側の端部の曲率部KTと定着装置17との間に設けられる。搬送部160は、定着装置17からの熱により、中間転写ベルト14aが変形したり、中間転写ベルト14aに担持されるトナー像が融着気味になって転写しにくくなったり、中間転写ベルト14a上にトナーが固着したりすることを防止する。

10 【0027】爪部材である分離爪210は中間転写ベルト14aの曲率部KTに近接し、中間転写ベルト14aと所定の間隔、好ましくは0.1～2.0mmを空けて支持軸221に固定されて設けられ、記録紙Pが中間転写ベルト14aより分離される際に、中間転写ベルト14a方向へ曲がって搬送されようとする記録紙Pの先端部を当接させ、記録紙Pの分離を補助する。

【0028】拍車部材である拍車162は、周囲に複数の突起部162aを有し、回転支持軸165を中心として回転自在に設けられる。拍車162は、記録紙Pの裏面側をガイドして記録紙Pを搬送し、両面にトナー像を有する記録紙Pの裏面トナー像の乱れを防止するとともに、記録紙Pの定着装置17への進入方向を一定にしながら記録紙Pを安定して定着装置17へと搬送する。

【0029】分離爪210と拍車162とは、中間転写ベルト14aの転写材搬送面或いはその延長面に対し、感光体ドラム10の反対側に配設される。転写材搬送面或いはその延長面の両側に拍車部材である拍車162を設けることも可能である。

【0030】定着手段である定着装置17は、内部にヒータを有する第1定着ローラ17aと第2定着ローラ17bとの2本のローラ状の定着部材で構成され、第1定着ローラ17aと第2定着ローラ17bとの間のニップ部Tで記録紙Pを挟持し、熱と圧力とを加えることにより記録紙P上のトナー像を定着する。

【0031】次に画像形成プロセスを説明する。

【0032】画像記録のスタートにより像形成体駆動モータM2（図4参照）の始動により感光体ドラム10が図1の矢印で示す時計方向へ回転され、同時にイエロー（Y）のスコトロロン帯電器11の帯電作用により感光体ドラム10に電位の付与が開始される。

【0033】感光体ドラム10は電位を付与されたあと、Yの露光光学系12によって第1の色信号すなわちYの画像データに対応する電気信号による画像書込が開始され、感光体ドラム10の表面に原稿画像のYの画像に対応する静電潜像が形成される。

【0034】前記の潜像はYの現像器13により非接触の状態で反転現像され、感光体ドラム10上にイエロー（Y）のトナー像が形成される。

【0035】次いで感光体ドラム10は、Yのトナー像の上からマゼンタ（M）のスコトロロン帯電器11の帯

電作用により電位が付与され、Mの露光光学系12によって第2の色信号すなわちMの画像データに対応する電気信号による画像書込が行われ、Mの現像器13による非接触の反転現像によって前記のイエロー(Y)のトナー像の上にマゼンタ(M)のトナー像が重ね合わせて形成される。

【0036】同様のプロセスにより、シアン(C)のスコロトロン帯電器11、Cの露光光学系12およびCの現像器13によってさらに第3の色信号に対応するシアン(C)のトナー像が重ね合わせて形成され、更にその上に黒色(K)のスコロトロン帯電器11、Kの露光光学系12およびKの現像器13によって第4の色信号に対応する黒色(K)のトナー像が順次重ね合わせて形成され、感光体ドラム10の一回転以内にその周面上にイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)および黒色(K)の4色の重ね合わせカラートナー像が形成される(トナー像形成手段)。

【0037】これらY、M、C及びKの露光光学系12による感光体ドラム10の感光層に対する画像書込はドラムの内部より前述した透光性の基体を通して行われ、従って第2、第3および第4の色信号に対応する画像の書込は何れも先に形成されたトナー像の影響を全く受けることなく行われ、第1の色信号に対応する画像と同等の静電潜像を形成することが可能となる。

【0038】上記の画像形成プロセスによって像形成体である感光体ドラム10上に形成された裏面画像となる重ね合わせカラートナー像は、転写域14bにおいて、第1の転写手段としての転写器14cによって、中間転写体である中間転写ベルト14a上に一括して転写(第1の転写)される(図3(A))。この際、良好な転写がなされるように、感光体ドラム10の内部に設けた転写同時露光器12dによる一様露光が行われるようにしてもよい。また転写器14cにより荷電された中間転写ベルト14aの電荷は除電器14mにより除電される。

【0039】転写後の感光体ドラム10の周面上に残ったトナーは感光体ドラムAC除電器16により除電を受けた後、像形成体クリーニング手段であるクリーニング装置19にいたり、感光体ドラム10に当接したゴム材から成るクリーニングブレード19aによってクリーニングされ、スクリュウ19bによって不図示の排トナー容器に回収される。また、感光体ドラム10の周面は、例えば発光ダイオードを用いた帯電前の一様露光器12eによる露光によって先の画像形成における感光体ドラム10の履歴が解消される。

【0040】以上のようにして中間転写ベルト14a上に裏面画像となる重ね合わせカラートナー像が形成された後、感光体ドラム10上には上記のカラー画像形成プロセスと同様にして、引続き表面画像となる重ね合わせカラートナー像が形成される(図3(B))。この際、感光体ドラム10上に形成される表面画像は、前記感光

体ドラム10上に形成した裏面画像に対して鏡像となるように画像データが変更される。

【0041】感光体ドラム10上への表面画像形成にともなって転写材である記録紙Pが転写材収納手段である給紙カセット15より、送り出しローラ15aにより送り出され、転写材給送手段としてのタイミングローラ15bへ搬送され、タイミングローラ駆動モータM3(図4参照)に駆動、回転されるタイミングローラ15bの駆動によって、感光体ドラム10上に形成される表面画像のカラートナー像と、中間転写ベルト14aに担持されている裏面画像のカラートナー像との同期がとられて転写域14bへ給送される。この際、給送される記録紙Pは、記録紙Pの表面側に設けられる転写材帯電手段である紙帯電器150によりトナーと同極性に帯電され、中間転写ベルト14aに吸着されて転写域14bへ給送される。トナーと同極性に紙帯電を行うことにより、中間転写ベルト14a上のトナー像や感光体ドラム10上のトナー像と引き合うことを防止して、トナー像の乱れを防止している。

【0042】転写域14bではトナーと反対極性(本実施形態においてはプラス極性)の電圧が印加される第2の転写手段としての転写器14cによって感光体ドラム10上の表面画像が一括して記録紙Pの表面に転写(第2の転写)される。このとき、中間転写ベルト14a上の裏面画像は記録紙Pに転写されないで中間転写ベルト14a上に存在する。第2の転写手段としての転写器14cによる第2の転写の際、良好な転写がなされるように、転写域14bと対向して感光体ドラム10の内部に設けられた、例えば発光ダイオードを用いた転写同時露光器12dによる一様露光が行われるようにしてもよい。また転写器14cにより荷電された中間転写ベルト14aの電荷は除電器14mにより除電される。

【0043】表面にカラートナー像が転写された記録紙Pは、トナーと反対極性(本実施形態においてはプラス極性)の電圧が印加される第3の転写手段としての裏面転写器14gへと搬送され、裏面転写器14gにより中間転写ベルト14aの周面上の裏面画像が一括して記録紙Pの裏面に転写(第3の転写)される(図3(C))。

【0044】両面にカラートナー像が形成された記録紙Pは、中間転写ベルト14aの曲率部KTの曲率と、中間転写ベルト14aの端部に必要に応じて設けられる転写材分離手段としての紙分離AC除電器14hによる除電作用と、中間転写ベルト14aと所定の間隔を空けて搬送部160に設けられる分離爪210とにより、中間転写ベルト14aから分離され、搬送部160に設けられた拍車162を通して定着手段としての定着装置17へと搬送され、第1定着ローラ17aと第2定着ローラ17bとの間のニップ部Tで熱と圧力とをくわえられることにより記録紙P上のトナー像が定着される。両面画

像記録がなされた記録紙Pは表裏を反転されて送られ、排紙ローラ18により装置外部のトレイへ排出される。

【0045】転写後の中間転写ベルト14aの周面上に残ったトナーは、中間転写ベルト14aを挟んでガイドローラ14fに対向して設けられ、支軸142を回転支点として中間転写ベルト14aに当接及び当接解除可能な中間転写体クリーニングブレード141を有する中間転写体クリーニング手段である中間転写体クリーニング装置140によりクリーニングされる。

【0046】また、転写後の感光体ドラム10の周面上に残ったトナーは、感光体ドラムAC除電器16により除電を受けた後、クリーニング装置19によりクリーニングされ、帯電前の一様露光器12eにより先の画像形成における感光体ドラム10の履歴が解消されて、次の画像形成サイクルにはいる。

【0047】上記の方法を用いることにより、重ね合わせカラートナー像を一括転写するので、中間転写ベルト14a上のカラー画像の色ズレやトナーの散りやこすれ等が起りにくく、画像劣化が少ない良好な両面カラー画像形成がなされる。

【0048】なお、上記画像形成装置の例としてカラー画像形成装置にて説明したが、本発明は必ずしもこれに限定されるものでなく、図1にて説明したと同様のプロセスによるモノクロの画像形成装置にも適用されるものである。さらに、本発明の画像形成装置では、上述の画像形成装置で説明したような転写材の両面に画像を形成する両面画像形成のほか、転写材の表面または裏面のみの片側に画像を形成する片面画像形成もなされ得ることは勿論である。

【0049】像形成体の線速度と中間転写体の線速度とに速度差を設けての、像形成体の駆動むらによる画像段むら発生防止について、図4及び図5により説明する。図4は、画像形成線速度を変更する駆動系を示す説明図であり、図5は、画像形成タイミングの制御ブロック図である。

【0050】図4または図5によれば、上記の如き画像形成プロセスにより、両面画像形成、表面または裏面の*

*みの片面画像形成が行われるが、その際、感光体ドラム10に当接されて配置される中間転写ベルト14aが、感光体ドラム10との当接圧をもって、本来より感光体ドラム10の回転時に発生している駆動むらとなる振動を減衰させるダンパ(ブレーキ)の役目をしているが、両者が等しい線速度で回転されると感光体ドラム10への中間転写ベルト14aの張り(当接圧)が弱くなり、ダンパとしての役目が弱くなり、感光体ドラム10の駆動むらが増幅され、増幅された感光体ドラム10の駆動むらによる画像段むらの発生が起こった。特に、表面画像形成の際には、転写材としての記録紙Pが感光体ドラム10と中間転写ベルト14aとの間に介在するため、中間転写ベルト14aの感光体ドラム10への当接圧がより弱くなり、中間転写ベルト14aのダンパとしての役目がより弱くなって両者の間に滑りが生じ易く、感光体ドラム10の駆動むらによる画像段むらの発生が著しい。この為、像形成体としての感光体ドラム10上の表面トナー像を転写材としての記録紙Pに転写する際、像形成体としての感光体ドラム10の線速度と中間転写体としての中間転写ベルト14aの線速度に速度差を設け、例えば中間転写ベルト14aの線速度を感光体ドラム10の線速度より速くしたり、或いは遅くしたりして、感光体ドラム10が常に一方に規制されるようにして感光体ドラム10にダンパ(ブレーキ)を効かせて回転させ、感光体ドラム10の駆動むらによる画像段むらの発生防止の確認実験を行った。

【0051】確認実験は像形成体駆動モータM2により駆動される感光体ドラム10の線速度を V_p (mm/sec)、中間転写体駆動モータM1により駆動される中間転写ベルト14aの線速度を V_b (mm/sec)とし、表面のトナー像の形成時の、感光体ドラム10と中間転写ベルト14aとの相対速度差(%)を変化させたときの記録紙P上の画質(画像品質)によって判定した。実験結果を表1に示す。

【0052】

【表1】

感光体ドラムの線速度(V_p (mm/sec))	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
中間転写体ベルトの線速度(V_b (mm/sec))	315	312	309	306	303	300	297	294	291	288	285	
相対速度差 (%)												
$\frac{ V_b - V_p }{V_p}$	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	
画 質	○～△	○	○	○	△	×	△	○	○	○	○～△	

【0053】表1において、中間転写ベルト14aの線速度と感光体ドラム10の線速度とを等しくし、相対速度差(%)が0の時は、駆動むらによる画像段むらが画像に発生し、画質は不良で×であり、中間転写ベルト1

※4aの線速度を変え(速くしたり、或いは遅くしたり)、相対速度差(%)が0.01のときは、駆動むらによる画像段むらが画像にやや発生し、画質はやや不良で△であった。また、中間転写ベルト14aの線速度を

13

変え（速くしたり、或いは遅くしたり）、相対速度差（％）が0.02～0.04のときは、駆動むらによる画像段むらの発生がみられず、画質は良好であり○であった。また、相対速度差（％）が0.05のときは、駆動むらによる画像段むらの発生はみられなかったが、スリップによる画像擦れがややみられ、画質は良好ないしやや不良の○～△であった。この結果は、中間転写ベルト14aの線速度を速くする代わりに、感光体ドラム10の線速度を遅くしたり、或いは中間転写ベルト14aの線速度を遅くする代わりに、感光体ドラム10の線速度を速くしても同様な結果が得られた。

【0054】上記の結果より、像形成体としての感光体ドラム10の線速度を V_p （mm/sec）、中間転写体としての中間転写ベルト14aの線速度を V_b （mm/sec）とすると、少なくとも表面のトナー像の形成時は、感光体ドラム10と中間転写ベルト14aとの相対速度差（％）が、

$0.015 \leq |(V_b - V_p) / V_p| \leq 0.05$ であることが、駆動むらによる画像段むら発生防止となることが確認された。

【0055】上記において、例えば感光体ドラム10上の裏面トナー像を中間転写ベルト14aに転写する裏面画像形成においては、中間転写ベルト14aの線速度と感光体ドラム10の線速度との相対速度差（％）、 $(V_b - V_p) / V_p$ を0とし、感光体ドラム10上の表面トナー像を記録紙Pに転写する表面画像形成においては、中間転写ベルト14aの線速度と感光体ドラム10の線速度との相対速度差（％）、 $(V_b - V_p) / V_p$ を0.03として中間転写ベルト14aの線速度を速くして画像形成する場合、記録紙P上の表面画像に伸びが生じるので、予め感光体ドラム10上の表面トナー像の副走査方向間隔を縮小させ、画像タイミングを変えて画像書込みを行わせる。画像タイミングの変更方法としては、画像データの送り出しを変えて副走査方向間隔を詰める。画像形成装置として、図1にて前述したプリンタの場合には、露光光学系12として図1にて前述した、LEDを用いる場合、電気的に副走査方向の発光タイミングを変更したり、レーザ光学系を用いる場合、技術的にやや困難であるが、ポリゴンミラーの回転数をupさせる。また、複写機の場合には、読取り速度を変えて行うこととなる。さらに、中間転写ベルト14aの線速度の変更に伴い、転写材給送手段としてのタイミングローラ15bの記録紙Pの中間転写ベルト14aへの給送タイミングの変更や、記録紙Pを給送するタイミングローラ駆動モータM3の速度を中間転写ベルト14aの線速度と同速度に変更することも必要となる。

【0056】しかし、一方のみの線速度を変更させるのは機構、制御等が複雑となり、あまり好ましくないので、感光体ドラム10上の裏面トナー像を中間転写ベルト14aに転写する裏面画像形成においても、感光体ド

14

ラム10上の表面トナー像を記録紙Pに転写する表面画像形成においても、共に中間転写ベルト14aの線速度と感光体ドラム10の線速度との相対速度差（％）、 $(V_b - V_p) / V_p$ を、例えば0.03として中間転写ベルト14aの線速度を速くして画像形成を行うことが好ましい。しかしながら、中間転写ベルト14a上の裏面画像（裏面トナー像）や記録紙P上の表面画像に伸びが生じるので、表裏何れの画像形成においても、予め感光体ドラム10上のトナー像の副走査方向間隔を縮小させ、画像タイミングを変えて画像書込みを行わせる。画像タイミングの変更方法としては、画像データの送り出しを変えて副走査方向間隔を詰める。画像形成装置として、図1にて前述したプリンタの場合には、露光光学系12として図1にて前述した、LEDを用いる場合、電気的に副走査方向の発光タイミングを変更したり、レーザ光学系を用いる場合、技術的にやや困難であるが、ポリゴンミラーの回転数をupさせる。また、複写機の場合には、読取り速度を変えて行うこととなる。さらに、中間転写ベルト14aの線速度の変更に伴い、転写材給送手段としてのタイミングローラ15bの記録紙Pの中間転写ベルト14aへの給送タイミングの変更や、記録紙Pを給送するタイミングローラ駆動モータM3の速度を中間転写ベルト14aの線速度と同速度に変更することも必要となる。

【0057】また図5に示すように、外部スキャナや外部プリンタ等の外部指令を受けて、ROM内の両面画像形成プログラムや表面或いは裏面の片面画像形成プログラムが制御部を通して実行され、画像データに基づきY、M、C及びKの画像形成が行われるが、前述した感光体ドラム10の駆動むらには機差があるので、中間転写ベルト14aを駆動する中間転写体駆動モータM1や感光体ドラム10を駆動する像形成体駆動モータM2を線速度可変としておき、画像形成装置の出荷時或いはサービスマンによるメンテナンス時に感光体ドラム10或いは中間転写ベルト14aの何れか一方の線速度を変更し、駆動むらによる画像段むらの無い速度に調整する。この際、前述したと同様に、感光体ドラム10上の表裏のトナー像の副走査方向の倍率の変更（伸縮）が必要となるが、感光体ドラム10或いは中間転写ベルト14aに設けられる不図示のエンコーダにより、変更速度が読み取られ、画像形成装置として、図1にて前述したプリンタの場合には、露光光学系12として図1にて前述した、LEDを用いる場合、電気的に副走査方向の発光タイミングを前記変更速度から制御部を通して自動的に変更したり、レーザ光学系を用いる場合、技術的にやや困難であるが、前記変更速度から制御部を通して自動的にポリゴンミラーの回転数をup或いはdownさせる。また、複写機の場合には、前記変更速度から制御部を通して自動的に読取り速度を変えて行う。さらに、中間転写ベルト14aの線速度の変更に伴い、転写材給送手段

15

としてのタイミングローラ15bの記録紙Pの中間転写ベルト14aへの給送タイミングの変更や、記録紙Pを給送するタイミングローラ駆動モータM3の速度を中間転写ベルト14aの線速度と同速度に制御部を通して自動的に変更する。

【0058】なお、上記の実施形態において、感光体ドラム10上に潜像を形成する際は、第1の転写手段としての転写器14cを作動状態（on状態）としておき、中間転写ベルト14aを感光体ドラム10へ密着させた状態とし、中間転写ベルト14aの感光体ドラム10への密着力（圧接力）をupさせ、駆動むらを防止することが好ましい。

【0059】上記により、像形成体の駆動むらによって生じる画像段むらの発生が防止される。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、像形成体に当接する中間転写体を用いて両面画像形成する際の、像形成体の駆動むらによって生じる画像段むらの発生が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかわる画像形成装置の一実施形態を示すカラー画像形成装置の断面構成図である。

16

【図2】図1の像形成体の側断面図である。

【図3】本発明にかかわる画像形成装置におけるトナー像形成状態を示す図である。

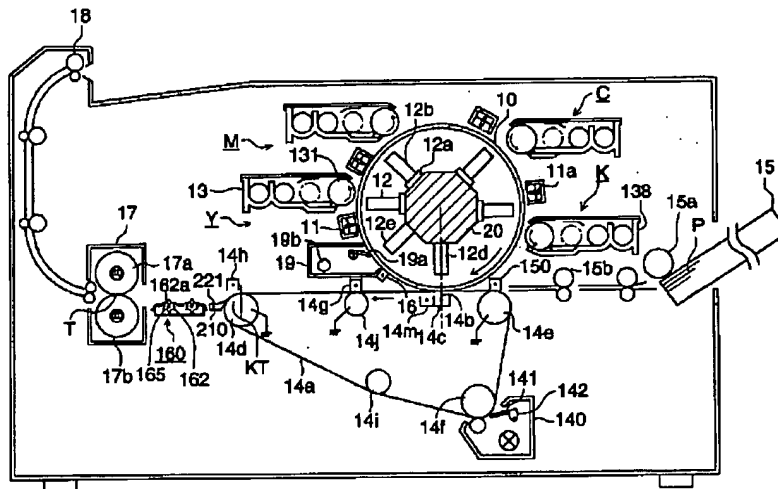
【図4】画像形成線速度を変更する駆動系を示す説明図である。

【図5】画像形成タイミングの制御ブロック図である。

【符号の説明】

- 10 感光体ドラム
- 11 スコトロロン帯電器
- 12 露光光学系
- 13 現像器
- 14a 中間転写ベルト
- 14c 転写器
- 14g 裏面転写器
- 14h 紙分離AC除電器
- 14m 除電器
- 17 定着装置
- M1 中間転写体駆動モータ
- M2 像形成体駆動モータ
- M3 タイミングローラ駆動モータ
- P 記録紙

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 羽根田 哲
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内

Fターム(参考) 2H027 DA17 DA18 DA19 DA20 DC04
DE09 EC02 EC03 EC18 EC20
ED02 ED24 EE01 EE03 EE04
EE07 EE08 EF01 EF10 FA13
FD08 HB07
2H028 BA03 BA06 BA16 BB04
2H032 AA02 AA15 BA02 BA05 BA09
BA18 BA19 BA21 BA23 BA28
BA30 CA13 DA03 DA12 DA28